

Gyermekek újraélesztése

Tövisházi Gyula dr.^{1, 2} ■ Csordás Katalin dr.^{1, 3} ■ Hauser Balázs dr.^{1, 2}

¹Magyar Resuscitációs Társaság, Budapest

²Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika, Budapest

³Dél-pesti Centrumkórház – Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet,
Gyermekehmatológiai és Össejt-transzplantációs Osztály, Budapest

*Az Orvosi Hetilap 164. évfolyamának 12. és 13.,
az újraélesztés aktuális kérdéseivel foglalkozó tematikus lapszámát
Zima Endre dr. és Kovács Enikő dr. szerkesztette.*

A közlemény célja az Európai Újraélesztési Tanács (ERC) 2021. évi új ajánlásának összefoglalása a gyermekek újraélesztéséről. Gyermekekben a leggyakrabban légzési vagy keringési elégtelenség esetén a kompenzációs mechanizmusok kimerülése vezet keringésmegálláshoz. A kritikus állapotú gyerek felismerése és ellátása a megelőzés legfontosabb eleme. Az ABCDE-séma segítségével az életet veszélyeztető eltérések azonosíthatók, és egyszerű eljárásokkal (ballonos-maszkos lélegeztetés, intraossealis kanülálás, folyadékbolus stb.) megkezdhető a rendezésük. Fontos új ajánlások: 4 kezes ballonos-maszkos lélegeztetés, oxigénterápia esetén a 94–98%-os célszaturáció és a 10 ml/kg-os folyadékbolus. Gyermekek alapszintű újraélesztése során a normális légzés hiánya és 5 kezdeti befúvás után életjelek hiányában azonnal megkezdjük a mellkaskompressziót, melyet csecsemők esetében elsősorban körbeöleléses technikával végzünk. Az ajánlott frekvencia 100–120/perc, a kompresszió és a lélegeztetés aránya 15 : 2. Gyermekek emelt szintű újraélesztése csapatmunka. Az algoritmus váza nem változott, továbbra is a legfontosabb a minőségi mellkaskompresszió. Kiemelt hangsúlyt kapott a potenciális reverzibilis okok (4H-4T) felismerése és kezelése, a fókuszált ultrahangvizsgálat szerepe. Újdonságok: ballonos-maszkos lélegeztetés esetén a 4 kezes technika ajánlása, endotrachealis intubálás után folyamatos mellkaskompresszió esetén az életkorfüggő lélegeztetési frekvencia. A gyógyszerelésben nincs változás, az adrenalin újraélesztés alatt a leggyorsabban intraossealis úton adandó. A spontán keringés visszatérése utáni ellátás döntően befolyásolja a neurológiai kimenetelt. A betegellátás ekkor ismét az ABCDE-sémán alapul. Fontos célok: normoxia, normocapnia biztosítása, hipotenzio, hypoglykaemia, a láz elkerülése és célzott hőmérséklet-menedzsment alkalmazása. Orv Hetil. 2023; 164(12): 463–473.

Kulcsszavak: gyermekek alapszintű újraélesztése, gyermekek emelt szintű újraélesztése, ABCDE-megközelítés, postresuscitációs ellátás

Pediatric cardiopulmonary resuscitation

Our aim is to summarize the new European Resuscitation Council (ERC) 2021 guidelines on paediatric life support. In children, exhaustion of compensatory mechanisms in respiratory or circulatory failure leads to cardiac arrest. Recognition and treatment of children in critical condition are the most important element of its prevention. With the ABCDE approach, life-threatening problems can be identified and treated using simple interventions (bag-mask ventilation, intraosseous access, fluid bolus, etc.). Important new recommendations: 4-hand ventilation during bag-mask ventilation, target saturation of 94–98% during oxygen therapy, and fluid bolus of 10 ml/kg. In pediatric basic life support, if there is no normal breathing after 5 initial rescue breaths in absence of signs of life, chest compression should be initiated immediately using primarily two-thumb encircling method for infants. Recommended rate is 100–120/min, ratio of compression to ventilation is 15 : 2. Pediatric advanced life support is a teamwork. The structure of the algorithm is unchanged, high-quality chest compression is still a paramount. Recognition and treatment of potential reversible causes (4H-4T) and the decisive role of focused ultrasound are emphasized. New features: recommendation of 4-hand technique bag-mask ventilation, role of capnography, and age-dependent ventilatory rate in the case of continuous chest compression after endotracheal intubation. Drug therapy is unchanged, the fastest way to administer adrenaline during resuscitation is *via* intraosseous access. Treatment after return of spontaneous circulation decisively influences neurological outcome. Patient care is further based on the ABCDE scheme. Important goals are maintaining normoxia, normocapnia, avoiding hypotension, hypoglycemia, fever and use of targeted temperature management.

Keywords: pediatric basic life support, pediatric advanced life support, ABCDE approach, post-resuscitation care

Tövisházi Gy, Csordás K, Hauser B. [Pediatric cardiopulmonary resuscitation]. Orv Hetil. 2023; 164(12): 463–473.

(Beérkezett: 2022. december 18.; elfogadva: 2023. január 15.)

Rövidítések

4H = hypoxia, hypovolaemia, hypo-hyper thermia, hypo-hyper kalaemia és egyéb metabolikus ok; 4T = tenziós pneumothorax, szívtamponád, thromboembolia, toxikus ok; ABCDE = (airway, breathing, circulation, disability, exposure) sürgősségi vizsgálati módszer (légtút, légzés, keringés, neurológia, egész test/eset); AVPU = (alert, verbal, pain, unresponsive) skála a tudat gyors megítélésére (éber, felszólításra reagál, fájdalomra reagál, nem reagál); CT = (computed tomography) számítógépes tomográfia; EEG = elektroencefalográfia; EKG = elektrokardiográfia; ERC = (European Resuscitation Council) Európai Újraélesztési Tanács; EtCO₂ = kilégzésvégi széndioxid parciális nyomása/koncentrációja; GCS = (Glasgow Coma Scale) Glasgow Kóma Skála; MR = mágneses rezonancia; OMSZ = Országos Mentőszolgálat; PaCO₂ = artériás parciális szén-dioxid-tenzió; PAT = (pediatric assessment triangle) gyermek betegvizsgálati háromszög; PCO₂ = parciális szén-dioxid-tenzió; SpO₂ = oxigénszaturáció

Az újraélesztés a legmagasabb időfaktorú orvosi tevékenység, a kritikus állapotú csecsemő és gyermek ellátása jelentős érzelmi megterheléssel is jár. Közleményünkben az Európai Újraélesztési Tanács (ERC) 2021. évi ajánlásait követve összefoglaljuk a csecsemők és gyermekek újraélesztésének legújabb ismereteit [1].

Mivel gyermekek újraélesztése ritka, a témáról kevés, evidencián alapuló adat áll rendelkezésre, és az ellátást a leggyakrabban nem gyermekellátó specialisták végzik, ezért az algoritmusok a felnőttajánlások logikáját követik az anatómiai-élettani különbségek figyelembevételével [1].

Gyermekekben a keringésmegállás hátterében a leggyakrabban légzési elégtelenség vagy keringési elégtelenség (sokk) áll, mely a kompenzációs mechanizmusok kimerülése után szöveti hypoxiához, acidosiszhoz és keringésmegálláshoz vezet. Az ebben az életkorban alapvetően egészséges szív megállása előtt a szervek már elhúzódóan hypoxiások és hipoperfundáltak, ezért primeren sikeres újraélesztés esetén is gyakran rossz a végső (neurológiai) kimenetel. A folyamat megfelelő észlelés esetén korai fázisban visszafordítható, ezért a kritikus állapotú gyerek felismerése és ellátása (triázs, ABCDE-betegvizsgálat és stabilizáció) a megelőzés legfontosabb eleme.

A kritikus állapotú gyermek felismerése

A korai észlelés, felismerés és segítségkérés mind kórházon kívül, mind kórházon belül nagy jelentőségű. Riasztó tünetek, illetve az ABCDE-vizsgálat során észlelt riasztási (trigger) kritériumok (például „Pediatric Early Warning Score”) elősegíthetik a megfelelő szintű segítség érkezését.

A kritikus állapotú gyermekek vizsgálatának lépései [1]:

1. Első állapotfelmérés, úgynevezett „quick look”.
2. Elsődleges, ABCDE-betegvizsgálat.

3. Másodlagos, a beteg kórtörténetére fókuszáló, részletes betegvizsgálat.

4. Harmadlagos, labor- és képalkotó vizsgálatokkal kiegészített betegvizsgálat.

Az *első állapotfelmérés* során eszköz nélkül, „ránézésre” ítéljük meg a gyermek állapotát. Ehhez a gyermek betegvizsgálati háromszög (pediatric assessment triangle – PAT) használata javasolt [2]: megfigyeljük a gyerek viselkedését, légzését és bőrét.

- B – behaviour/viselkedés: tudat? testtartás? görcs?
- B – breathing/légzés: kóros légzési hang? fokozott légzési munka?
- B – body colour/bőrszín: sápadt? márványozott? cianotikus?

Bármely eltérés az első állapotfelmérés során kritikus állapotra utalhat, ezért mielőbbi ABCDE-betegvizsgálat és gyors beavatkozás(oka)t igényel.

Fontos megjegyezni, hogy abban az esetben, ha a beteg első ránézésre eszméletlennek tűnik, vizsgáljuk meg, hogy verbális és taktilis ingerekre reagál-e. Ha továbbra is eszméletlen, légzésvizsgálatot követően, szükség esetén kezdjük haladéktalanul újraélesztést!

ABCDE-betegvizsgálat

A = Airway: a légtút vizsgálata

A légtút lehet átjárható, veszélyben vagy részlegesen/teljesen elzáródott. A beszéd/sírás alapvetően átjárható légutakat feltételez. Eszméletlen gyermek légtútja veszélyben van, hiszen a nyelv hátracsúszhat, elzárhatja a légutakat. Levegőáramlás nélkül észlelt mellkasemelkedés elzáródott légutakat jelenthet. Horkoló, stridoros légzés, szörtyözörek részleges elzáródásra utalhatnak [1].

Veszélyben lévő vagy elzáródott légtút esetén azonnali légútmegnyitás szükséges. Ennek legegyszerűbb módja a manuális légútmegnyitás: 1 év feletti gyermekek esetén a fej hátrahajtásával és az áll kiemelésével, 1 év alatti csecsemők esetén a fej neutrális pozícióba hozásával és az áll kiemelésével történik. A légtút átmeneti átjárhatóságát oropharyngealis és nasopharyngealis eszközök behelyezésével biztosíthatjuk, hosszabb távon biztonságos légútfenntartást nagy gyakorlattal rendelkező, tapasztalt el látó supraglotticus eszközökkel, illetve endotrachealis intubálással érhet el [3].

B = Breathing: a légzés vizsgálata

A légzés vizsgálatakor az alábbi paramétereket együttesen értékeljük [1]:

Légzésszám Változik az életkorral (1. táblázat), stressz vagy láz esetén, ezért a légzésszám trendszerű változásából pontosabb képet kapunk, mint egy egyszeri értékből. Kritikus állapotú gyermeknél a légzésszám csökkenése a kifáradás jele, rossz prognózist jelez!

1. táblázat | Életkori normálértékek

Életkor	Légzésszám (1/perc) (alsó-felső határ)	Szívfrekvencia (1/perc) (alsó-felső határ)	SBP (Hgmm) (p5–p50)	MAP (Hgmm) (p5–p50)
1 hó	25–60	110–180	50–75	40–55
1 év	20–50	100–170	70–95	50–70
2 év	18–40	90–160	70–95	50–70
5 év	17–30	70–140	75–100	55–75
10 év	14–25	60–120	80–110	55–75

Légzésszám-, szívfrekvencia- és vérnyomás-normálértékek életkorok szerint [1]

MAP = artériás középnyomás; p5 = 5-ös percentilisérték; p50 = 50-es percentilisérték; SBP = systolés vérnyomás

Légzési munka A megnövekedett légzési munka jele a légzési segédizmok használata: bordaközi, sternalis, subcostalis behúzódnások, orrszárnyi légzés, fejbiccentés, az elülső mellkasfali izmok kontrakciója vagy paradox légzőmozgás látható. Fokozott légzési munkát jelent, ha inspiratoricus vagy expiratoricus stridor vagy – különösen kisebb gyermekekben – nyögés hallható. A légzési munka növekedése általában arányos a légzési elégtelenséggel, de a normál légzési munka nem zárja ki azt (például központi idegrendszeri depresszió, neuromuscularis betegségek, kimerülés!), illetve normál légzési munka melletti tachypnoe hátterében nem pulmonalis eredet (például keringési elégtelenség, diabeteses ketoacidosis) is állhat.

Légzéstérfogot A nyugalmi légzéstérfogot életkortól független, körülbelül 7 ml/ttkg. Megtekintjük a mellkasfelek kitérését, szimmetriáját. Meghallgatjuk, hogy a tüdő minden része felett hallható-e légzési hang. A nem vagy alig hallható légzési hangok drámaian csökkent légzéstérfogatra utalnak!

Oxygenizáció A legmegbízhatóbban pulzoximéterrel mérhető, a kapott eredményt mindig a belégtett oxigénkoncentráció függvényében kell értékelni. A pulzoximéterek kevésbé megbízhatóak rossz perifériás keringés, $\text{SpO}_2 < 70\%$, carboxy-, methaemoglobinaemia esetén.

A légzési elégtelenség ellátása

Megjósolhatatlan, hogy egy kompenzált légzési elégtelenség mikor válik dekompenzálttá, ezért a folyamatos monitorozás és újraértékelés elengedhetetlen.

Oxygenizációs zavar esetén oxigén adása javasolt. Cél a lehető legalacsonyabb belégtett oxigénkoncentráció mellett SpO_2 94–98% fenntartása [1]. Bizonyos kórállapotoktól eltekintve a folyamatos SpO_2 100% kerülendő. A rutin oxigénadás fenyegető hypoxaemia vagy sokk jelei nélkül kerülendő. Egyes krónikus betegségekben speciális ajánlások a mérvadók. Az SpO_2 mellett a PaO_2 pontos monitorozása is ajánlott. Amennyiben az oxigénterápia

nem elegendő, gyakorlott ellátó alkalmazhat nem invazív légzéstámogatást [1, 4].

Lélegeztetés esetén az életkornak megfelelő légzésszám és légzéstérfogot alkalmazandó, normál látható mellkaskitérésekre kell törekedni. A hiperinfláció és a hi-poventiláció is kerülendő, cél a normocapnia. Sürgősségi ellátás esetén elsődlegesen választandó a ballonos-maszkos lélegeztetés, amely a legfontosabb gyermekgyógyászati életmentő készség. Több segélynyújtó esetén a 4 kezes (kétszemélyes) lélegeztetés javasolt, amikor egy segélynyújtó két kézzel tartja a maszkot, és a másik nyomja össze a ballont.

C = Circulation: a keringés vizsgálata

A keringés vizsgálata az alábbi paraméterek együttes értékelését jelenti [1]:

Szívfrekvencia (pulse/heart rate) Az életkori normálértékeket az 1. táblázat tartalmazza [1, 5]. A szívfrekvencia trendszerű változásából több információhoz jutunk, mint egy egyszeri értékből. Sinustachycardiát okozhat az izgalom, a láz, a fájdalom, de a hypoxia, a hypercapnia és a hypovolaemia is. Ha a szívfrekvencia növelésével nem sikerül fenntartani a megfelelő szöveti oxigenizációt, a következményes hypoxia és acidosis bradycardiához vezet, amely fenyegető keringésmegállást jelez. Fontos megjegyezni, hogy kis csecsemők a perctérfogot növekedését a verőtérfogot helyett a szívfrekvencia növelésével tudják kompenzálni, és náluk a hypoxiára kezdetben bradycardia jelentkezik.

Perifériás perfúzió A szisztémás vascularis ellenállásra következtethetünk a kapilláris-újratelődési idő, a bőr hőmérséklet – a hideg-meleg határ (és a diastolés vérnyomás) – és a bőrszín (sápadt, márványozott, cianotikus) vizsgálatával.

Pulzustérfogot A verőtérfogot megítélését segíti a pulzus amplitúdójának megtapintása. Ha a verőtérfogot csökken, a pulzus amplitúdója is csökken. Keringési elégtelenségben a distalis tapintható pulzus amplitúdója hamarabb csökken, mint a centrális, összehasonlításuk elengedhetetlen. A gyengülő centrális pulzus a fenyegető keringésmegállás jele.

Preload A preload vizsgálatával a kardiogén eredet könnyedén elkülöníthető a többi sokkállapottól. Fokozott preload esetén a máj megnagyobbodik, a jugularis vénák teltsége láthatóvá válik, pangásra utaló szörtyzörejek hallhatók a tüdő felett.

Vérnyomás Az életkoronkénti normálértékek az 1. táblázatban láthatók [1, 5]. Az életfontosságú szervek perfúzióját elsősorban a vérnyomás, azon belül is az artériás középnyomás határozza meg. Hypovolaemia esetén a verőtérfogot csökken. Kezdetben a szívfrekvencia és a szisztémás vascularis ellenállás megemelkedik, hogy a vérnyomás a normáltartományban maradjon. Amikor ezek a kompenzáló mechanizmusok kimerülnek, a vérnyomás csökken, dekompenzált keringési elégtelenség, sokk alakul ki. A sokk patomechanizmusától függetlenül

a hipotenzió mindig a dekompenzáció jele, és azonnali beavatkozást igényel, hiszen gyorsan keringésmegálláshoz vezet!

A szöveti perfúzióra leginkább érzékeny szervek az agy és a vese. A csökkent óradiuresis (<1 ml/ttkg/óra csecsemőkben, $<0,5$ ml/ttkg/óra gyermekekben) renalis hipoperfúzióra utal. A keringési elégtelenség következtében fellépő tudatzavar dekompenzált állapotot jelez. Ha az agyi perfúziózavar hirtelen alakul ki (például ritmuszavar következtében), eszméletlenség, görcs jelentkezik, míg fokozatosan kialakuló hipoperfúzió következtében a tudatzavar lassan alakul ki, agitáció, letargia, aluszékonyság, irritabilitás jelentkezik.

Vérgázvizsgálat, ágy melletti ultrahang és kapnometria használata javasolt mind a légzési, mind a keringési elégtelenség súlyosságának további megítéléséhez [1].

A keringési elégtelenség ellátása

A keringési elégtelenség ellátása során figyelembe kell venni az etiológiát és a patomechanizmust [1, 6]. A kompenzált állapot gyorsan és megjósolhatatlanul válhat dekompenzálttá, ezért a folyamatos monitorozás és újraértékelés elengedhetetlen. A folyadék-, illetve gyógyszeradáshoz szükséges a perifériás vénás vagy intraossealis kapcsolat biztosítása. Ha folyadék adására van szükség, a *folyadékbolus* (balanszírozott krisztalloid oldat) ajánlott mennyisége 10 ml/ttkg, mely 40–60 ml/ttkg-ig ismételtethető [1, 7]. Folyadékbolusokra nem reagáló keringési elégtelenség esetén vazóaktív/inotrop szerek (első vonalbeli szerként noradrenalin vagy adrenalin, illetve dobutamin vagy milrinon) adása javasolt [1, 7]. Dopamin csak abban az esetben adható, ha sem noradrenalin, sem adrenalin nem érhető el. Obstruktív sokkállapotok esetén a kiváltó ok azonnali megszüntetésére van szükség (tenziós pneumothorax esetén detenzionálás, pericardialis tamponád esetén pericardiocentesis). Keringési elégtelenséget okozó ritmuszavar esetén a ritmuszavar megszüntetése a cél. Dekompenzált keringési elégtelenséget okozó supraventricularis tachycardia vagy (pulzussal járó) kamrai tachycardia esetén elsődlegesen választandó az elektromos cardioversio (megfelelő analgosedáció után) [1, 8], melynek kezdő dózisa 1 J/kg; ismétlések esetén max. 4 J/kg-ig emelhető. Minden sokk leadása után ellenőrizni kell az életjelenségeket! Még kompenzált állapotban lévő szisztémás vascularis ellenállás esetén adonozin adása javasolt (0,1–0,2 mg/kg, max. 6 mg) gyors bolusban. Hatástalanság esetén 1 perc után magasabb dózisban ismételtethető (0,3 mg/kg, max. 12–18 mg). Kooperáló, kompenzált beteg esetén kezdetben vagusmanőverek megfontolhatók [1, 8].

D = Disability – az idegrendszer vizsgálata

Légzési és keringési elégtelenség esetén a szervezet a végsőig próbálja kompenzálni az agy és a szív oxigén- és tápanyagellátását. Az agyi funkciók megítélése ezért el-

engedhetetlen, ha a gyermek állapotát vizsgáljuk. Amellett, hogy a légzési, keringési elégtelenség központi idegrendszeri tüneteket okozhat, azonnali beavatkozást igénylő neurológiai kórállapotok (például meningitis, stroke, agynyomás-fokozódás) is járhatnak a légzés és a keringés megváltozásával. A központi idegrendszer vizsgálata során megítéljük, hogy a beteg éber, adekvátan viselkedik (A – alert), vagy aluszékony, de reagál felszólításra (V – verbal), fájdalomra (P – pain), vagy nem reagál semmire (U – unresponsive). A Glasgow Coma Scale (GCS) vagy a kisgyermekekre adaptált GCS motoros skála használata még pontosabb képet ad a beteg neurológiai állapotáról [1, 9]. A pupillák mérete, szimmetriája, fényreaktivitása információt ad az intracerebrális folyamatokról, agynyomás-fokozódásról. A vércukorszint ellenőrzése elengedhetetlen megváltozott tudatállapot (görcs) esetén, vagy ha a hypoglykaemia lehetősége felmerül.

E = Environment/Exposure: minden egyéb hatás vizsgálata

Az ABCDE-betegvizsgálat végén igyekezzünk teljes képet kapni a beteg állapotáról. A bőrén kiütés vagy trauma okozta nyomokat keresünk. Megmérjük a testhőmérsékletet. Felvesszük a részletes anamnézist (A – allergy: allergia, M – medication: gyógyszerszedés, P – past illnesses: kórelőzmény, L – last meal: utolsó táplálékbevitel, E – environment/exposure: egyéb körülmények) [10]. Fontos, hogy mindig gondoljunk a fájdalomcsillapításra!

A kritikus állapotú gyermekek ellátása során sok információt kell gyorsan, hatékonyan összegyűjteni. Ehhez elengedhetetlen a szisztematikusan végzett, rendszeres újraértékeléssel kiegészített betegvizsgálat, mely figyelembe veszi az ellátási prioritásokat. Azt kezeljük először, ami először keringésmegálláshoz vezethet.

Gyermekek korai alapszintű újraélesztése

A gyermekek alapszintű újraélesztésének célja időnyerés, az életmentő csapat kiérkezéséig a keringés és a légzés fenntartása egyszerű módszerekkel. Az eljárást minden, gyerekekkel potenciálisan kapcsolatba kerülő kórházi dolgozónak ismernie kell.

Az alkalmazott sorrend a segélynyújtó képzettségétől függ: a teljes kompetenciával rendelkező ellátók az alapszintű algoritmust (15 : 2), a felnőtt alapszintű újraélesztési ismeretekkel rendelkezők minimális változtatással a felnőttalgoritmust (5 befúvás az elején, majd 30 : 2), míg az ismeretekkel nem rendelkezők a diszpécser irányította laikus ellátást (mellkaskompresszió ± lélegeztetés) alkalmazzák [1].

A helyszíni tevékenység során elsődleges szempont a biztonságos környezet, az ellátó biztonsága. Megszólítással és taktilis ingerekkel (nem megrázva) vizsgáljuk a gyerek reakcióját, ezek hiányában segítségért kiáltunk.

2. táblázat | Csecsemők és gyermekek alapszintű újraélesztésének technikája az életkor függvényében

Korcsoport	Csecsemő (0–1 év)	Gyermek (1 év–serdülőkor)	Felnőtt (serdülőkor –)
Átjárható légutak	Fej neutrális helyzetben (nyakigerinc-sérülés gyanúja esetén csak az áll kiemelése)	Fej hátraszegve	
Lélegeztetés eszköz nélkül	Szájba és orrba	Szájba vagy orrba	
Lélegeztetés ballonnal és maszkkal	4 kezes lélegeztetés (2 kezes, ha nincs rá elegendő személyzet)		
A mellkaskompresszió technikája	Körbeölelés (ha nem lehetséges, akkor kétujjas)	1 kezes (szükség esetén 2 kezes)	2 kezes

Az érkező segítő riasztja az emelt szintű ellátást (kórházi életmentő csapat vagy OMSZ). (Amennyiben nem érkezik segítő, akkor az ellátással párhuzamosan az első ellátónak kell segítségért telefonálnia.)

Az ellátás során alkalmazott eltérő légútbiztosítási, lélegeztetési és mellkaskompressziós technikák alapján 0–1 éves kor között csecsemőről, 1 év felett serdülőkorig gyerekről beszélünk. Serdülőkor felett a felnőttalgoritmust és -technikákat követjük, azzal a kitételrel, hogy keringésmegállás esetén elsősorban gyermekekre jellemző kiváltó okok fordulnak elő.

Az egyes életkorokban alkalmazott alapszintű újraélesztés technikáit a 2. táblázat, annak algoritmusát az 1. ábra foglalja össze [1].

A – Légutak

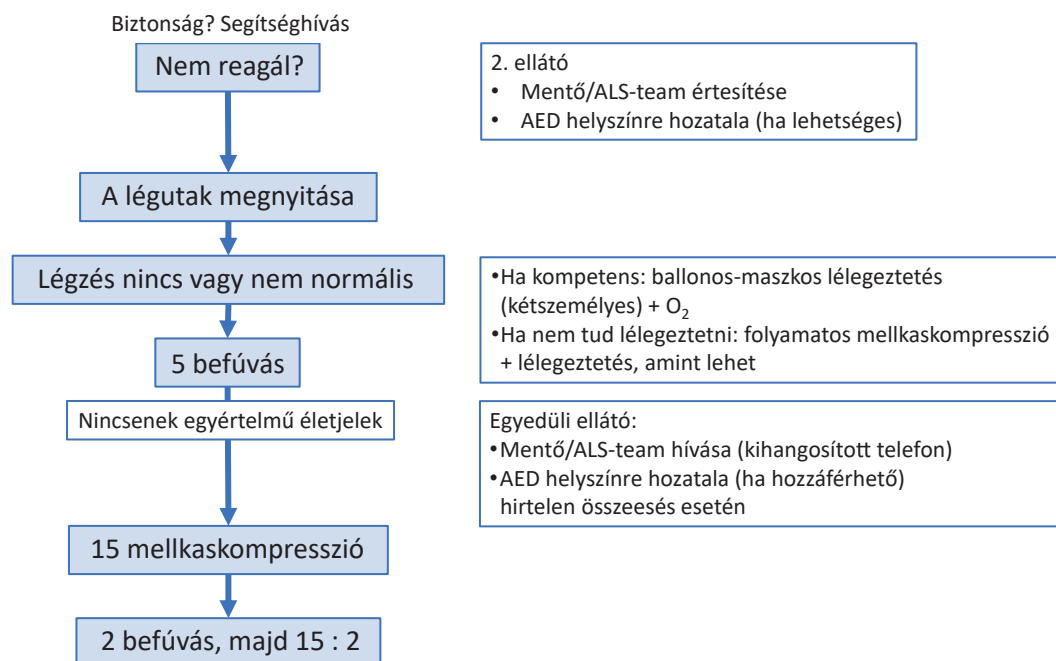
A légutak megnyitásához a fejet az életkornak megfelelő pozícióba (csecsemő: neutrális helyzet, gyermek: fej hátraszegve) helyezzük, és az állát előemeljük (nyak, illetve

fejtrauma esetén manuális „in-line” stabilizáció mellett csak az állkapocs két kézzel történő előemelését végezzük), majd 10 másodpercig vizsgáljuk a gyerek légzését a hármas érzékeléssel: (1) nézzük a mellkas kitérését, (2) halljuk az esetleges légzési hangokat, és (3) orcánkon érezzük a levegő áramlását. (Aeroszol által okozott betegségátvitel lehetősége [például koronavírus-fertőzés] esetén a légutak manuális megnyitása, valamint a fejhez történő közelre hajolás nélkül vizsgáljuk a mellkas [és esetleg kezünket a gyerek hasára téve a has] kitérését a légzés megítéléséhez.)

B – Lélegeztetés

Ha 10 másodperc alatt nem észlelünk effektív légzést, lélegeztetni kezdünk. Egészségügyi ellátás keretein belül ezt ballonnal és maszkkal és 100% oxigénnel kell végezni.

Ballon és maszk hiányában szóba jöhet az eszköz nélküli lélegeztetés az életkornak megfelelő technikával (csecsemőnél szájba és orrba, gyermeknél szájba vagy



1. ábra

Gyermekek alapszintű újraélesztésének algoritmus az ERC 2021. évi ajánlása szerint (az Európai Újraélesztési Tanács engedélyével; Copyright European Resuscitation Council – www.erc.edu – 2023_NGL_001) [1]

AED = félautomata defibrillátor; ALS = emelt szintű újraélesztés; BMV = ballonos-maszkos lélegeztetés

orrba fújunk be) vagy a segítség megérkezéséig a csak mellkaskompresszióval végzett újraélesztés.

5 kezdeti befúvás után (ha egyedül vagyunk, akkor legkésőbb ekkor kihangosított mobiltelefonnal segítséget kell kérnünk), amennyiben rápillantással nem észlelünk nyilvánvaló életjeleket, azonnal megkezdjük a mellkaskompressziót. A 2021. évi ajánlás fontos újdonsága, hogy az alapszintű ellátás során kimarad a pulzus tapintása és a korábban ajánlott, kezdeti befúvások utáni 10 másodperces keringésvizsgálati szünet! Ha a gyermek hirtelen esett össze, és felmerül sokkolandó ritmuszavar (például kamrafibrilláció), akkor a felnőttekhez hasonlóan automata külső defibrillátort kell a helyszínre hozni, és a beteg ellátását annak utasításai alapján kell folytatni.

Képzett gyermekellátóként 15 mellkaskompressziót végzünk az életkornak megfelelő technikával, és 2 lélegeztetést alkalmazunk felváltva az emelt szintű segítség megérkezéséig. (2 segélynyújtó és 4 kezes lélegeztetés esetén a ballont a mellkaskompressziót végző segélynyújtó nyomja össze [1].)

C – Mellkaskompresszió

A folyamatos (csak minimális megszakításokkal végzett) mellkaskompresszió az újraélesztés alapja, ajánlott frekvenciája 100–120/perc. Helye a sternum alsó fele, egy harántujjal a processus xiphoideus felett. Csecsemőknél elsősorban az ún. körbeöleléses technika javasolt. Kisebb

kézméret esetén alkalmazhatjuk a korábban ajánlott kétujjas technikát. Gyerekeknél – a felnőttekhez hasonlóan – a kéztövet a sternumra helyezve végezzük a mellkaskompressziót (kisebb gyermek esetén egy kézzel, nagyobb gyermek esetén két összekulcsolt kézzel).

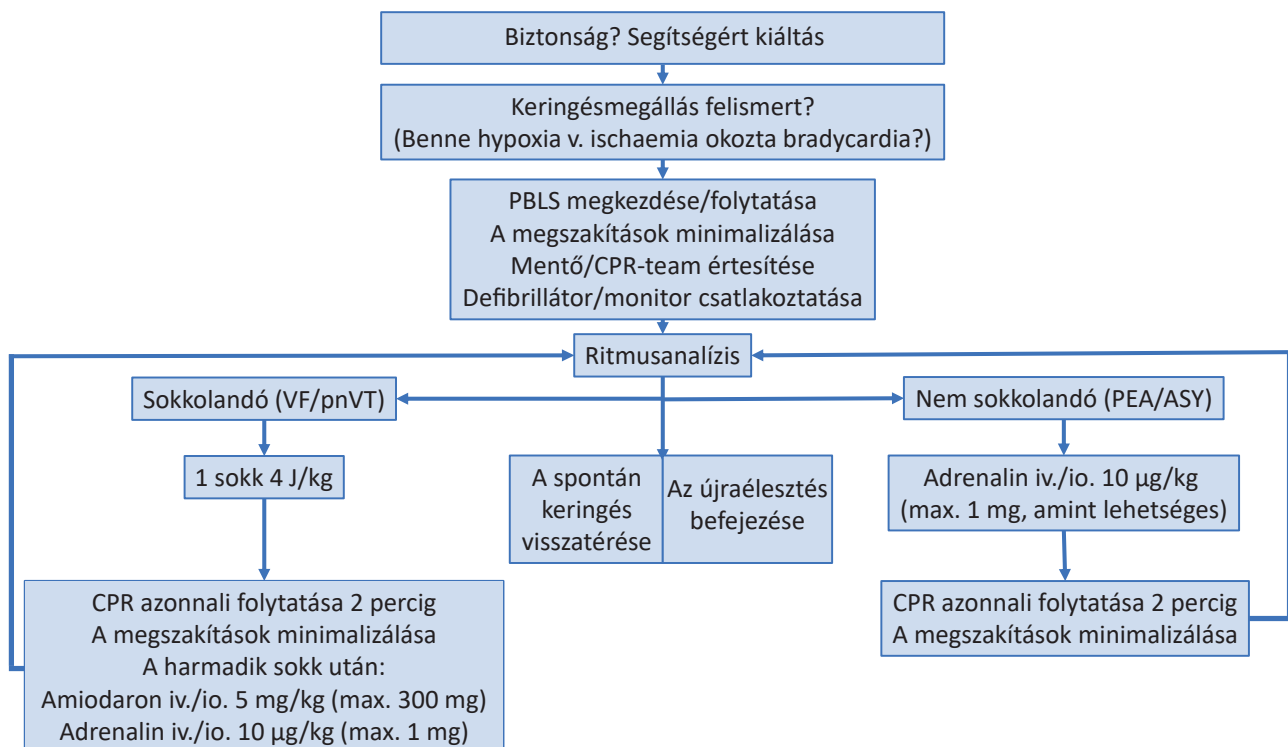
A kompresszió ajánlott mélysége a mellkas anteroposterior átmérőjének egyharmada, csecsemőknél 4 (max. 5) cm, gyerekeknél 5 (max. 6) cm. A megfelelően végzett mellkaskompresszió gyerekeknél is fárasztó, ezért érdemes legkésőbb 2 percenként (vagy fáradás esetén már előbb) cserélni [1].

(Fél)automata külső defibrillátor

A defibrillátor már az alapszintű újraélesztés eszközének is tekinthető, laikusok is használják. Amennyiben rendelkezésre áll, akkor annak utasításait kell követni: az elektrodák felhelyezése után ritmust elemez, és szükség esetén sokk leadását javasolja. Alkalmazása 1 éves kor felett ajánlott. 8 éves kor alatt ideálisan gyermekelektrodákkal és gyermekalgoritmussal rendelkező eszköz, hiányában vagy 8 éves kor felett a felnőtteszköz használandó.

Gyermekek korai emelt szintű újraélesztése

A ritmusanalízis alapján végzett összehangolt csapatmunka célja a spontán keringés visszatérésének elősegítése. A kórházi életmentő csapat/OMSZ megfelelő gya-



2. ábra

Gyermekek emelt szintű újraélesztésének algoritmus az ERC 2021. évi ajánlása szerint (az Európai Újraélesztési Tanács engedélyével; Copyright European Resuscitation Council – www.erc.edu – 2023_NGL_001) [1]

ASY = asystolia; CPR = cardiopulmonalis resuscitatio; io. = intraossealis; iv. = intravénás; PBLS = gyermekek alapszintű újraélesztése; PEA = pulzus nélküli elektromos aktivitás; pnVT = pulzus nélküli kamrai tachycardia; VF = kamrafibrilláció

korlattel és felszereléssel (sürgősségi táska, manuális defibrillátor-monitor stb.) a helyszínen érkezve az életjelenségek rövid vizsgálata után átveszi az újraélesztést.

Folyamatos (kórházi) alapszintű újraélesztés mellett felhelyezik a monitort, és egy minimális kompressziós szünetben ritmusanalízist végeznek, majd a folyamatosan végzett mellkaskompresszió és lélegeztetés minimális megszakítására csak 2 percenként kerül sor az EKG ellenőrzésére. Az algoritmust a 2. ábra mutatja be. Az ellátás váza megegyezik a felnőttalgoritlussal (univerzális algoritmus). A sokkolandó ritmuszavarok – kamrafibrilláció, pulzus nélküli kamrai tachycardia – gyermekkorban ritkák, kb. 10–20%-os gyakorisággal fordulnak elő. A gyermekkori keringésmegállások döntő többségében a nem sokkolandó ritmusok – asystolia, pulzus nélküli elektromos aktivitás – észlelhetők. Súlyos bradycardiához (<60/min) társuló eszméletlen állapot esetén is meg kell kezdeni a mellkaskompressziókat – különösen csecsemőkorban –, mivel ekkor a bradycardia miatt kritikus kis perctérfogat és szervperfúzió áll fenn.

Reverzibilis okok: 4H-4T

A megfelelő technikával végzett újraélesztés sikerének kulcsa a potenciális reverzibilis okok (4H-4T) felismerése és megoldása, mivel a keringés újraindulását elsősorban ezek felismerésétől és kezelésétől várhatjuk. (4H: hypoxia; hypovolaemia; hypo-hyper K, Mg, Ca, hypoglykaemia; hypo-hyper thermia; 4T: toxinok; tenziós pneumothorax; tamponád [szív]; thrombosis [coronaria- vagy tüdőembolia] [1].) Gyermekeknél a keringésmegállás esetén gyakrabban észlelhető nem sokkolandó ritmus; a háttérben a leggyakrabban hypoxia, illetve sokk okozta hipoperfúzió áll, ezért a fennálló hypoxia vagy hypovolaemia rendezésére mindig gondolnunk kell. Az EKG-ritmuskontroll alatti gyors, fókuszált ultrahang-

vizsgálat a 4H-4T differenciáldiagnosztikájában egyre jelentősebb szerepet kap [11, 12], különösen hypovolaemia, pneumothorax, szív tamponád igazolására, esetleg a tüdőembolia megítélésére.

A gyermekek lélegeztetése emelt szintű újraélesztés után

Újraélesztés során 100% oxigénnel kell lélegeztetni, melyet ballonnal és maszkkal hatásosan lehet végezni. Megfelelő kompetencia és gyakorlat birtokában hasznos az eszközös légútbiztosítás supraglotticus eszközzel (laryngealis maszk vagy iGEL segítségével) vagy endotrachealis intubálással. Fontos kiemelni, hogy az elhúzódozó intubálás a mellkaskompresszió felfüggesztése miatt önmagában ronthatja az újraélesztés kimenetelét.

Ballonnal és maszkkal vagy supraglotticus eszközzel végzett lélegeztetés esetén továbbra is 15 : 2-vel végzünk az újraélesztést, míg intubálás esetén áttérhetünk a folyamatos mellkaskompresszióra és az életkornak megfelelő normál-légzésszámtartomány alsó értékének megfelelő lélegeztetési frekvenciára (25/min: csecsemő; 20/min: 1–8 év; 15/min: 8–12 év; 10/min: >12 év) [1].

Tevékenységünk ellenőrzésében fontos szerepet játszik a kapnográf használata, mely tájékoztat a légút átjárhatóságáról, tükrözi a lélegeztetés és a mellkaskompresszió minőségét, és információval szolgál az újraélesztés kimeneteléről is.

Defibrillálás

Sokkolandó ritmusok esetén a defibrillálás oki terápia, ezért elsőbbséget élvez. Sokk leadására használhatunk lapátokat vagy felragasztható elektródákat.

3. táblázat | Gyógyszerek adagja és indikációja gyermekek újraélesztése során

Gyógyszer	Intravénás dózis	Indikáció, 1. adag	Technikai megjegyzés
Adrenalin	10 µg/kg (max. 1 mg) 3–5 percenként ismételve	Sokkolandó ritmus: 3. sokk után; nem sokkolandó ritmus: amint van vénás kapcsolat	Kiszerezés 1 mg/ml; 1 mg 10 ml-re hígítva (1 : 10 000), ebből 0,1 ml/kg
Amiodaron	5 mg/kg (1. adag max. 300 mg, 2. adag max. 150 mg)	Sokkolandó ritmus: 3. sokk után, 1× ismételhető az 5. sokk után	Kiszerezés 50 mg/ml; hígítás nélkül, bolus: 0,1 ml/kg
Lidokain	1 mg/kg (max. 100 mg) bolus, majd 20–50 µg/kg/perc	Sokkolandó ritmus esetén amiodaron hiányában: a 3. sokk után	1%-os kiszerezés 10 mg/ml, bolus: 0,1 ml/kg
Folyadék	Izotóniás krisztalloid bolus 10 ml/kg (max. 500 ml)	Hypovolaemia	
NaHCO ₃	1 mmol/kg	Korábban fennálló metabolikus acidosis, hyperkalaemia, egyes mérgezések	8,4%-os oldatból 1 ml/kg, 4,2%-os oldatból 2 ml/kg
Kalcium	Ca-glükonát 10% 0,5 ml/kg (max. 20 ml) Ca-klorid 10% 0,2 ml/kg (max. 10 ml)	Hyperkalaemia, kalciumcsatorna-blokkoló okozta mérgezés	
Glükóz	10% glükóz 3 ml/kg vagy 20% glükóz 1,5 ml/kg	Igazolt hypoglykaemia, hyperkalaemia (inzulinnal együtt)	

Sokkolandó ritmus esetén a megfelelő biztonsági intézkedések megtartása mellett egyszeri 4 J/kg (max. 360 J) sokk leadása javasolt, majd a mellkaskompressziót azonnal folytatni kell 2 percig. Az 5. eredménytelen defibrillációs kísérlet után az energia fokozatosan emelhető max. 8 J/kg-ig (max. 360 J-ig) [1].

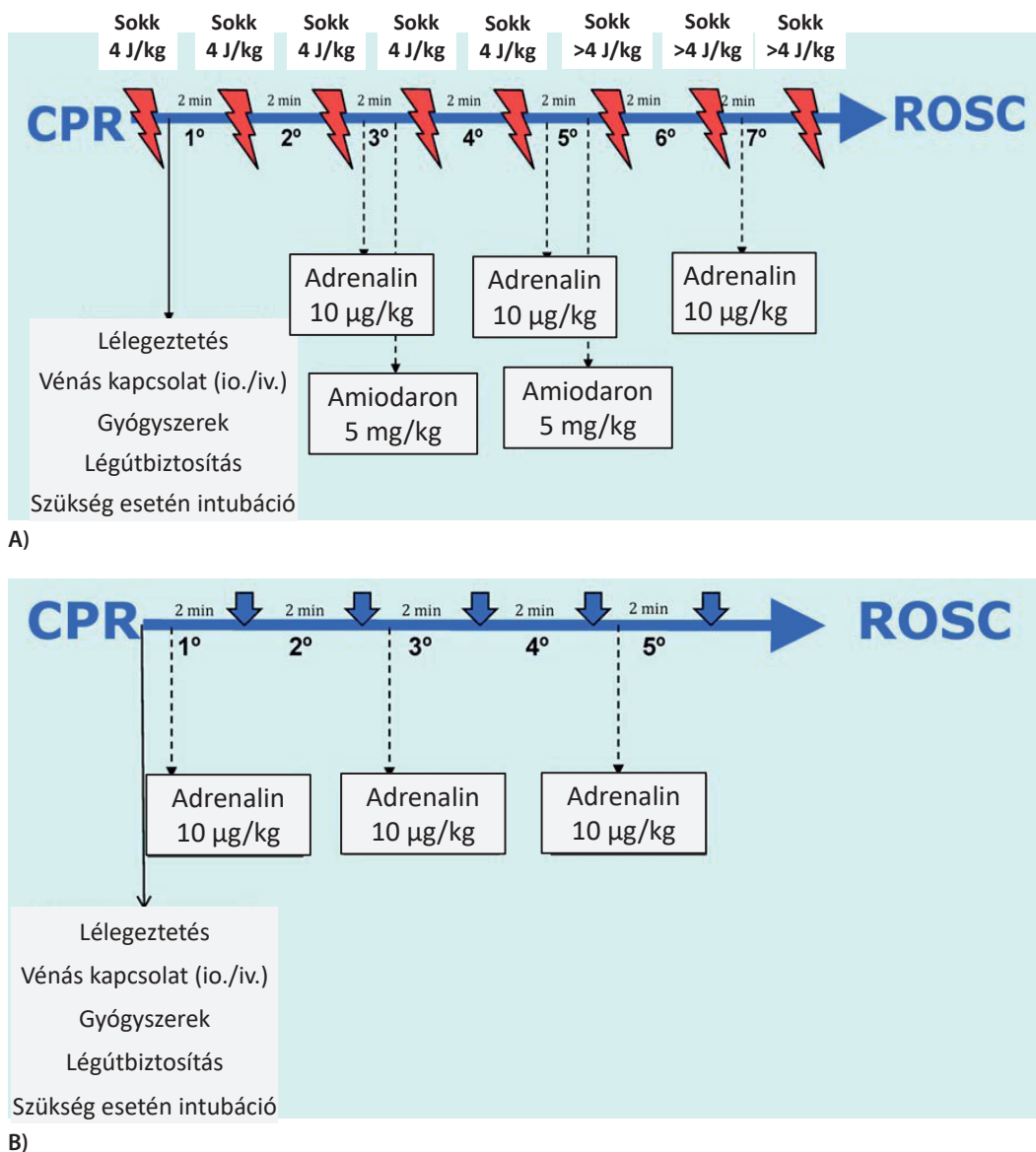
Megfelelő testméret esetén az elektródákat anterior-anterior pozícióban használjuk (a sternumtól jobbra, a jobb clavicula alatt, illetve a mellkas bal oldalán, kb. a 4. bordaközben a középső hónaljvonalban). A testméretekhez képest nagy elektródák esetén az ún. anterior-posterior pozíciót használjuk (elöl a mellkas közepén, a sternum mellett balra, illetve hátul a gerinctől balra a lapocka alatt). Csecsemőknél általában a 4–5 cm átmérőjű elektródákat, illetve lapátokat (az utóbbi a szabványdefibrillá-

torok tartozéka), nagyobb gyerekeknél pedig a 8–10 cm átmérőjű felnőtt elektródákat, illetve -lapátokat használhatjuk.

Gyógyszeres kezelés

Újraélesztés során az intraossealis út (például a sürgősségi csontfűrő: EZ-IO®, Teleflex, Wayne, PA, USA) az első választandó vénás kapcsolat, de korábban behelyezett, jól működő perifériás vagy centrális véna is használható.

A gyermekek emelt szintű újraélesztése során alkalmazott gyógyszereket a 3. táblázat foglalja össze. Az adrenalin az újraélesztés alapgyógyszere, mindig tízszeres hígításban (1 : 10 000) alkalmazzuk 3–5 percenként.



3. ábra

A) Sokkolandó és B) nem sokkolandó ritmuszavar emelt szintű ellátása gyermekek újraélesztése során, az ERC 2021. évi ajánlása alapján módosítva (az Európai Újraélesztési Tanács engedélyével; Copyright European Resuscitation Council – www.erc.edu – 2023_NGL_001) [1]

CPR = cardiopulmonalis resuscitatio; io. = intraossealis; iv. = intravénás; ROSC = a spontán keringés visszatérése

Nem sokkolandó ritmus esetén azonnal adjuk, amint van intraossealis/intravénás kapcsolatunk. Sokkolandó ritmus esetén először a harmadik sokk után adjuk. Az amidaront sokkolandó ritmus esetén első alkalommal a 3. sokk után adjuk, később az 5. sokk után azonos dózissal 1× ismételtetjük. Hiányában adhatunk lidokaint is. A súlyos hypovolaemia az egyik gyakori reverzibilis ok, kezelése krisztalloid folyadékbolusokkal történik. Más gyógyszert csak megfelelő indikációval alkalmazunk.

A sokkolandó és a nem sokkolandó ritmusok ellátási algoritmusát a 3. ábra foglalja össze [1].

Szülői jelenlét újraélesztés során

A szülőket lehetőleg ne küldjük ki az újraélesztés idejére az ellátóhelyiségből. Több vizsgálat kimutatta, hogy sikertelenség esetén a szülők gyászreakciója könnyebben lezajlik, ha jelen lehettek az újraélesztésen, és láthatták az ellátócsapat küzdelmét gyerekük megmentéséért.

Postresuscitációs ellátás

A gyermekkori sikeres újraélesztések aránya – különösen kórházon kívüli keringésmegállás esetén – összességében kicsi, és az idegrendszeri kimenetel gyakran kedvezőtlen. A spontán keringés visszatérése után megkezdett postresuscitációs ellátás döntően befolyásolhatja a neurológiai kimenetelt. A szövetekben kialakuló oxigénhiány és reperfüziós károsodás miatt meginduló komplex patofiziológiai folyamatok a felnőttekéihez hasonlóan zajlanak (keringésmegállás utáni szindróma), gyermekeknél azonban a keringésmegállást általában megelőző hypoxia és hipoperfüzió miatt az agyat és a többi szervet már hosszabb idejű, a keringésmegállást megelőző oxigénhiányos állapot sújthatja.

A minőségi túlélés, a további idegrendszeri károsodás megelőzése, csökkentése érdekében korai, neuroprotektív postresuscitációs ellátás szükséges. Bár a definitív postresuscitációs ellátás gyermekintenzív centrumokban történik, a spontán keringés visszatérése utáni azonnali megkezdése az újraélesztést végző első ellátó feladata lehet.

A postresuscitációs időszak legfontosabb teendői

A spontán keringés visszatérése után a betegvizsgálat és az állapotstabilizálás megkezdése az ismert ABC-DE-séma szerint végzendő, melynek fő szempontjai az alábbiak [1]:

Oxygenizáció

Sikeres újraélesztést követően a keringésmegállás („no-flow”) és az újraélesztés („low-flow”) állapotához képest az oxigénellátottság rendeződik, így számolni kell a reak-

tív oxigénygyökök és a hyperoxia kedvezőtlen hatásaival. Stabil keringés és megbízható SpO₂ mérése esetén a 100% oxigénnel történő lélegeztetést felváltja a célzott oxigénterápia, 94% és 98% közötti (vagy az ismert praemorbid) célszaturációval [1].

Ventiláció

Az agyi keringés egyik legfontosabb szabályozója a vér artériás szén-dioxid-tenziója (PaCO₂, normálértéke 35–45 Hgmm), mely a periventiláció függvénye. Újraélesztést követően is kiemelten fontos a normális agyi perfúzió biztosítása. A PaCO₂ változásai (és az ennek megfelelő respiratoricus pH-eltérések) szabályozzák az agyi értónust. A postresuscitációs ajánlások korai légútbiztosítást, kontrollált lélegeztetést és szigorú normocapniát javasolnak, melynek monitorizálása folyamatos kapnográfia (EtCO₂) alkalmazásával, illetve vérgázanalízissel (PCO₂) lehetséges; fontos azonban figyelembe venni, hogy az EtCO₂ nem feltétlenül követi szorosan az artériás PCO₂-t.

Keringés

A keringés visszatérése után gyakran észlelhető hipotenzio, keringési instabilitás, mely agyi hipoperfüzióhoz és ezáltal szekunder neurológiai károsodáshoz vezethet [11], mivel az agyi autoreguláció keringésmegállás után gyakran károsodik, a vérátáramlás nyomásfüggővé válik.

Hemodinamikai instabilitást okozhat a legtöbbször átmeneti myocardiumdepresszió, a szisztémás ischaemia-reperfüzió talaján kialakuló vasodilatatio vagy a keringésmegállást kiváltó alapbetegség (például szepszis).

A standard monitorizálás része a szoros (invazív vagy gyakori noninvazív) vérnyomáskontroll. Az ERC ajánlása alapján az életkori normálértékek 5-ös percentilis alatti tartománya kerülendő, lehetőleg az 50-es percentilis feletti értéket javasolt tartani [1]. Hasznos információval szolgál a perctérfogat és a laktátszint mérése is.

Hipotenzio, illetve a keringési instabilitás egyéb jelei észlelésekor korai intravénás vagy intraossealis folyadékbolus (alkalmanként 10 ml/kg cukormentes krisztalloid oldat), illetve a hemodinamikai állapot függvényében gyógyszeres keringéstámogatás (általában noradrenalin vagy adrenalin) megkezdése javasolt.

Idegrendszer

A keringésmegállás utáni szindróma része az idegrendszer károsodása. A primer inzultus (keringésmegállás, agyi hypoxia) befolyásolására utólag nincs mód, a szekunder károsodások megelőzése viszont hatalmas jelentőségű.

Sikeres újraélesztést követően a kritikus állapotú, lélegeztetett, szedált betegnél az idegrendszeri tünetek felmérése korlátozott értékű. Bármilyen egyértelmű kóros

neurológiai tünetet (góctünet, meningealis izgalmi jel), valamint a tudati vigilitást (AVPU vagy korhoz adaptált GCS) vizsgálunk és dokumentálnunk kell. A pupillák tágasságának és reakcióképességének akutan nincs prognosztikai jelentősége, a keringő catecholaminok is jelentősen befolyásolják.

A keringés visszatérése után kialakulhat görcsroham, mely korai idegrendszeri károsodás oka és következménye is lehet, fellépése esetén korán és agresszívan kezelendő, azonban gyógyszeres profilaxis nem indokolt. Fontos a görcsrohamot kiváltó egyéb fiziológiai okok (hypoxia, hypoglykaemia, hyponatraemia) kezelése mellett a protokollnak megfelelő gyógyszeres görcsgátlás, szükség esetén EEG-monitorizálással.

A keringés visszatérése után a javasolt vércukor-céltartomány 6–10 mmol/l; a hypoglykaemia mindenképpen kerülendő, illetve azonnal kezelendő. A hyperglykaemia ebben az időszakban a keringő catecholaminok és glükokortikoidok miatt gyakori, általában spontán rendeződik. Inzulin adására ritkán van szükség.

Célhőmérséklet

Újraélesztés után kiemelt fontosságú a testhőmérséklet folyamatos monitorozása. A sikeres újraélesztést követően gyakori a láz, mely az agyi metabolizmus és oxigénigény növelése révén káros a sérült agyra nézve, mivel növeli az agyi metabolizmust és oxigénigényt. A testhőmérséklet-csökkentés régóta vizsgált terápiás lehetőség, a perinatalis hypoxiás-ischaemiás encephalopathia bizonyítottan hatásos terápiája [13], a gyermekkori ajánlások azonban az eltérő mechanizmus miatt a felnőttvizsgálatok eredményein alapulnak. Egy közelmúltban végzett, multicentrikus, randomizált vizsgálat kórházon kívüli és kórházon belüli újraélesztés esetén sem mutatott szignifikáns különbséget a terápiás hypothermiával (32–34 °C) kezelt és az ún. terápiás normothermiás (36–37,5 °C) csoport között a túlélés vagy a jó idegrendszeri kimenetel szempontjából [14, 15]. A 2021. évi ajánlások alapján tehát a terápiás célhőmérséklet-menedzsment céljaként a centrum gyakorlatától függően használható a 32 °C és 37,5 °C közötti érték [1].

Összefoglalva, a terápiás célhőmérséklet-menedzsment fontos elemei: a folyamatos hőmérséklet-monitorizálás, láz esetén az agresszív fájdalomcsillapítás, a 32 °C és 37,5 °C közötti szoros hőmérsékletkontroll.

Kórjóslat

Felnőttadatok alapján sikeres újraélesztés után körülbelül 72 órával javasolt a prognózis első megítélése, ennél korábban nem javasolt a hozzátartozóknak ilyen irányú tájékoztatást adni. Prognosztizálásra a fizikális vizsgálaton kívül felhasználható az EEG, biomarkerek (például S-100), képalkotók (koponya-MR) és neurofiziológiai vizsgálatok (kiváltott potenciál). Agyi képalkotó vizsgál-

atok (CT, MR) ezen időpont előtt általában csak olyan esetben javasoltak, ha felmerül valamilyen intracranialis elváltozás a keringésmegállást előidéző ok hátterében.

Következtetés

Az ERC 2021. évi újraélesztési és gyermekszükségsegély ajánlásai a hozzáférhető evidenciák alapján összefoglalták és újrafoglalmazták a csecsemők és gyermekek újraélesztésének és sürgősségi ellátásának alapjait. Bár a korábbi ajánlásokhoz képest az alapelvek (ABCDE-betegvizsgálat, az újraélesztés univerzális algoritmus) nem változtak, néhány lényeges újdonság (4 kezes lélegeztetés, csökkentett adagú – 10 ml/kg – folyadékbolus, alapszintű újraélesztés során a keringésvizsgálat idejének eltörlése, csecsemőknél a körbeöleléses mellkaskompresszió előtérbe kerülése, emelt szintű élesztés során intubálás után az életkorfüggő lélegeztetési frekvencia stb.) bevezetése miatt szükséges ismereteink megújítása. A sürgősségi és újraélesztési ismeretek szinten tartása minden gyermekellátó számára fontos. Az új eljárások elsajátításának legjobb formája a szimulációs gyakorlati képzésen való részvétel.

Anyagi támogatás: A szerzők a közlemény elkészítéséhez anyagi támogatást nem vettek igénybe.

Szerzői munkamegosztás: T. Gy., Cs. K., H. B.: Konceptió, adatgyűjtés, a kézirat elkészítése. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: Valamennyi szerző a Magyar Resuscitációs Társaság és az Európai Újraélesztési Tanács akkreditált oktatója és tanfolyamvezetője, azonban a szervezetben oktatómunkájukat térítésmentesen végzik.

Irodalom

- [1] Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: paediatric life support. Resuscitation 2021; 161: 327–387.
- [2] Horeczko T, Enriquez B, McGrath NE, et al. The pediatric assessment triangle: accuracy of its application by nurses in the triage of children. J Emerg Nurs. 2013; 39: 182–189.
- [3] Stein ML, Park RS, Kovatsis PG. Emerging trends, techniques, and equipment for airway management in pediatric patients. Pediatr Anaesth. 2020; 30: 269–279.
- [4] Ramnarayan P, Lister P, Dominguez T, et al. FIRST-line support for Assistance in Breathing in Children (FIRST-ABC): a multicentre pilot randomised controlled trial of high-flow nasal cannula therapy versus continuous positive airway pressure in paediatric critical care. Crit Care 2018; 22: 144.
- [5] Eytan D, Goodwin AJ, Greer R, et al. Heart rate and blood pressure centile curves and distributions by age of hospitalized critically ill children. Front Pediatr. 2017; 5: 52.
- [6] Mendelson J. Emergency department management of pediatric shock. Emerg Med Clin North Am. 2018; 36: 427–440.
- [7] Weiss SL, Peters MJ, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic

- shock and sepsis-associated organ dysfunction in children. *Pediatr Crit Care Med.* 2020; 21: e52–e106.
- [8] Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, et al. 2019 ESC guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC): developed in collaboration with the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J.* 2020; 41: 655–720. Erratum: *Eur Heart J.* 2020; 41: 4258.
- [9] Hoffmann F, Schmalhofer M, Lehner M, et al. Comparison of the AVPU scale and the pediatric GCS in prehospital setting. *Prehosp Emerg Care* 2016; 20: 493–498.
- [10] Jayaprakash N, Ali R, Kashyap R, et al. The incorporation of focused history in checklist for early recognition and treatment of acute illness and injury. *BMC Emerg Med.* 2016; 16: 35.
- [11] Nolan, JP, Sandroni C, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine guidelines 2021: post-resuscitation care. *Resuscitation* 2021; 161: 220–269. Erratum: *Resuscitation* 2021; 167: 109–110.
- [12] Kiss D. The role of the ultrasound in cardiopulmonary resuscitation. [Az ultrahang használata az újraélesztésben.] *Orv Hetil.* 2019; 160: 1821–1825. [Hungarian]
- [13] Azzopardi DV, Strohm B, Edwards AD, et al. Moderate hypothermia to treat perinatal asphyxial encephalopathy. *N Engl J Med.* 2009; 361: 1349–1358. Erratum: *N Engl J Med.* 2010; 362: 1056.
- [14] Moler FW, Silverstein FS, Holubkov R, et al. Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest in children. *N Engl J Med.* 2015; 372: 1898–1908.
- [15] Moler FW, Silverstein FS, Holubkov R, et al. Therapeutic hypothermia after in-hospital cardiac arrest in children. *N Engl J Med.* 2017; 376: 318–329.

(Hauser Balázs dr.,
Budapest, Üllői út 26., 1085
e-mail: hauser.balazs@med.semmelweis-univ.hu)

PÁLYÁZAT

A Prof. Dr. Romics László Akadémikus Emlékére Alapítvány pályázatot hirdet Magyarországon dolgozó, magyar állampolgárságú, 40 éven aluli orvosok és orvosbiológiai kutatással foglalkozó személyek számára.

A pályázat célja: a klinikai gyógyítás, vagy orvosi tudományos kutatás területén dolgozók kiemelkedő tudományos tevékenységének elismerése.

Előnyt élveznek azok a pályázók, akik az Alapítvány névadójának munkásságát folytatva cardiovascularis és anyagcsere-betegségek területéről nyújtanak be pályázatot.

A pályázat benyújtásának határideje: **2023. május 15.** (elbírálásának határideje: 2023. május 30.) A Kuratórium által odaítélésre kerülő díj: I. helyezett nettó 250 000 Ft, II. díj nettó 150 000 Ft, III. helyezett nettó 100 000 Ft.

A pályázatot a palyazat@romicsalapitvany.hu e-mail címre elektronikus aláírással ellátva (ügyfélkapuval létrehozott AVDH aláírás is megfelelő), PDF formátumban kell benyújtani.

A pályázatot természetes személy, saját nevében, magyar nyelven nyújthatja be, a pályázati anyag ábrák nélkül maximum 15.000 leütés (karakter) terjedelmű lehet. A pdf fájl mérete nem haladhatja meg a 25 MB-ot. A pályázathoz a fentiekhez azonos módon, külön pdf formátumú fájlban mellékelni kell rövid szakmai életrajzot, a születési idő, lakcím és telefon elérhetőségek megjelölésével. A szakmai önéletrajz végén nyilatkozni kell, hogy a pályázó a közölt személyes adatoknak a Romics Alapítvány által történő kezeléséhez hozzájárul, tudomásul veszi, hogy a Kuratórium minden tagja megismerheti adatait és pályázatát. A pályázatot papíron kinyomtatott formában **nem kell** megküldeni.

Az Alapítvány adatairól, működéséről az alapítvány honlapján – www.romicsalapitvany.hu – található információ.